·论著·

妊娠女性不同时期非稳态负荷状况及其影响因素研究

袁德慧[1]，李玉红[1*]，熊敏[2]，俞敏[3]，马瑞亮[2]，杨方方[3]，俞巧稚[3]，王明欢[1]

【摘要】 **背景** 非稳态负荷（AL）作为评价慢性压力的客观指标，与不良妊娠结局有关。目前，纵向研究分析妊娠期女性AL影响因素的研究较少。**目的** 探讨妊娠女性不同时期AL状况及其影响因素。**方法** 本研究为前瞻性研究设计。采用方便抽样法，于2021年11月—2022年11月对152例妊娠早期（≤14周）、中期（23~27周）和晚期（30~34周）女性进行问卷调查、体格检查和实验室检查。采用爱丁堡产后抑郁量表（EPDS）评估孕期抑郁情绪。参考既往研究，采用代谢系统、心血管系统、免疫系统的相关评估指标计算AL总分，并将AL≥3分作为妊娠不同时期高AL的判定标准。采用多因素Logistic回归分析探究孕早期、中期和晚期AL的影响因素。**结果** 在152例孕妇中，孕早期、中期和晚期孕妇平均AL总分分别为（2.06±1.68）、（2.07±1.84）、（2.07±1.68）分。在孕早期、中期和晚期分别有52例（34.0%）、54例（35.3%）和50例（32.7%）处于高AL状态（AL总分≥3分）。多因素Logistic回归分析结果显示，职业｛商业服务业员工〔OR=0.229，95%CI（0.062，0.845），P=0.027〕、办事人员〔OR=0.164，95%CI（0.051，0.528），P=0.002〕、专业技术人员〔OR=0.278，95%CI（0.099，0.784），P=0.015〕｝、失业〔OR=5.516，95%CI（1.044，29.144），P=0.044〕、抑郁情绪〔OR=6.241，95%CI（1.403，27.757），P=0.016〕是孕早期女性AL的影响因素。年龄〔OR=1.098，95%CI（1.002，1.202），P=0.045〕和孕早期AL〔OR=9.965，95%CI（4.402，22.561），P=0.000〕是孕中期女性AL的影响因素。孕晚期睡眠时长〔≥9 h/d：OR=0.176，95%CI（0.044，0.703），P=0.014〕、孕早期AL〔OR=4.697，95%CI（1.852，11.908），P<0.001〕和孕中期AL〔OR=9.426，95%CI（3.728，23.834），P<0.001〕是孕晚期女性AL的影响因素。**结论** 超过30%的女性在妊娠不同阶段处于高AL水平，且其影响因素也不尽相同，职业、失业情况、抑郁情绪是孕早期女性AL的影响因素，年龄和孕早期AL状况是孕中期女性AL的影响因素；孕晚期睡眠时长、孕早/中期AL状况是孕晚期女性AL的影响因素。更早的关注和及时干预孕期AL，将有利于降低孕妇随着妊娠进展发生高AL风险。

【关键词】 妊娠；慢性应激；非稳态负荷；心理困扰；生物标志物；影响因素分析

【中图分类号】 R 395.6 R 339.2 【文献标识码】 A DOI:10.12114/j.issn.1007-9572.2023.0158

【引用本文】 袁德慧，李玉红，熊敏，等. 妊娠女性不同时期非稳态负荷状况及其影响因素研究[J]. 中国全科医学，2023. DOI:10.12114/j.issn.1007-9572.2023.0158.［Epub ahead of print］.［www.chinagp.net］

YUAN D H，LI Y H，XIONG M，et al. Status and influencing factors of allostatic load in pregnant women at different trimesters［J］. Chinese General Practice，2023.［Epub ahead of print］.

Status and Influencing Factors of Allostatic Load in Pregnant Women at Different Trimesters

YUAN Dehui[1]，*LI Yuhong*[1*]，*XIONG Min*[2]，*YU Min*[3]，*MA Ruiliang*[2]，*YANG Fangfang*[3]，*YU Qiaozhi*[3]，*WANG Minghuan*[1]

1.*School of Nursing，Anhui Medical University，Hefei* 230601，*China*

2.*Jin'an Maternal and Child Health Care Hospital，Lu'an* 237009，*China*

3.*Department of Obstetrics and Gynecology*，901 *Hospital，Joint Logistic Support Force of the Chinese People's Liberation Army，Hefei* 230071，*China*

**Corresponding author：LI Yuhong，Professor；E-mail：liyuhong@ahmu.edu.cn*

【**Abstract**】 **Background** As an objective index to evaluate chronic stress，allostatic load （AL） is associated with adverse pregnancy outcomes. At present，there are few longitudinal studies to analyze the influencing factors of AL among pregnant women. **Objective** To investigate the status of AL and its influencing factors in pregnant women at different trimesters. **Methods** This study was designed as a prospective study. Questionnaire survey，physical examination and laboratory

基金项目：安徽省自然科学基金面上项目（2108085MG242）；安徽医科大学护理学院研究生青苗计划培育项目（hlqm[2]021014）
中国临床试验注册号：ChiCTR2200066044

1.230601 安徽省合肥市，安徽医科大学护理学院 2.237009 安徽省六安市金安区妇幼保健院 3.230071 安徽省合肥市，中国人民解放军联勤保障部队第901医院妇产科

*通信作者：李玉红，教授；E-mail：liyuhong@ahmu.edu.cn

本文数字出版日期：2023-07-19

examination were administered to 152 women in the first （≤ 14 weeks）, second （23–27 weeks） and third （30–34 weeks） trimesters of pregnancy collected by using convenience sampling method. The Edinburgh Postpartum Depression Scale （EPDS） was used to assess the depression during pregnancy. Referring to previous studies, the relevant assessment indexes of metabolic system, cardiovascular system, and immune system were used to calculate the total score of AL, and AL ≥ 3 score was used as a criterion for determining high AL level at different trimesters of pregnancy. Multivariate logistic regression analysis was used to explore the influencing factors of AL in the first, second and third trimesters. **Results** Among 152 pregnant women, the mean total AL score was （2.06 ± 1.68）,（2.07 ± 1.84）and（2.07 ± 1.68）in the first, second and third trimesters; 52（34.0%）, 54 （35.3%） and 50 （32.7%） women were in high level of AL （total score of AL ≥ 3） in the first, seccond and third trimesters . The results of multivariate logistic regression analysis showed that occupations{business service employees〔*OR*=0.229, 95%*CI*（0.062, 0.845）, *P*=0.027〕, office staff〔*OR*=0.164, 95%*CI*（0.051, 0.528）, *P*=0.002〕, professional and technical personnel〔*OR*=0.278, 95%*CI*（0.099, 0.784）, *P*=0.015〕}, unemployment〔*OR*=5.516, 95%*CI*（1.044, 29.144）, *P*=0.044〕and depression〔*OR*=6.241, 95%*CI*（1.403, 27.757）, *P*=0.016〕were the influencing factors of AL in the first trimester. Age〔*OR*=1.098, 95%*CI*（1.002, 1.202）, *P*=0.045〕and AL in the first trimester〔*OR*=9.965, 95%*CI*（4.402, 22.561）, *P*=0.000〕were the influencing factors of AL in the second trimester. Sleep duration in the third trimester〔≥ 9 h/d: *OR*=0.176, 95%*CI*（0.044, 0.703）, *P*=0.014〕, AL in the first trimester〔*OR*=4.697, 95%*CI*（1.852, 11.908）, *P*<0.001〕and AL in the second trimester〔*OR*=9.426, 95%*CI*（3.728, 23.834）, *P*<0.001〕 were the influencing factors of AL in the third trimester. **Conclusion** More than 30% of women are at high levels of AL at different trimesters and the influencing factors of AL at different trimesters are different. Occupation, unemployment status, and depression are the influencing factors of AL in the first trimester; age and AL in the first trimester are the influencing factors of AL in the second trimester; sleep duration in the third trimester and AL in the first and second trimesters are the influencing factors of AL in the third trimester. Earlier attention and timely intervention of AL during pregnancy will help reduce the risk of high AL as pregnancy progresses.

【**Key words**】 Pregnancy; Chronic stress; Allostatic load; Psychological distress; Biomarkers; Root cause analysis

妊娠本身是一种慢性而又强烈的应激源。妊娠期女性会受到生理、心理和社会方面的慢性应激影响，包括由妊娠引起的身体激素水平和睡眠质量的改变、多重社会角色压力以及不良情绪等[1]。非稳态负荷（allostatic load，AL）是表示机体神经内分泌、免疫、心血管和代谢等生理系统失调的复合指数，其反映机体在慢性应激下所经历的持续累积磨损[2]，这种累积的生理失调与低出生体重、早产、子痫前期等不良妊娠结局有关[3-5]。目前，国内外已有研究在不同群体探讨 AL 的影响因素，如大学生、老年人、癌症患者等，且多有研究在控制混杂因素情况下指出抑郁[6]、睡眠[7]、职业水平[8]等是 AL 的独立影响因素。但是对孕妇群体的调查研究尚且不足，仅有少数国外研究探究孕期 AL 的影响因素，且均为横断面研究。MORRISON 等[9]对具有全国代表性的样本进行分析，其结果显示种族和教育是孕妇 AL 的影响因素，但其仅纳入人口学因素，而未分析社会心理因素的影响。HUX 等[10]指出感知压力、抑郁、社会经济和年龄与孕妇 AL 无关，虽纳入社会心理因素，但仅对孕早期妇女进行调查。因此，有必要开展纵向研究，调查妊娠不同时期的 AL 状况，并分析社会经济、心理和行为因素对 AL 的影响，以早期识别高危人群及其危险因素，及时干预，促进母婴健康。

1 对象与方法

1.1 研究对象 采用方便抽样法，于 2021 年 11 月—2022 年 11 月对中国人民解放军联勤保障部队第 901 医院和六安市金安区妇幼保健院产科门诊的 152 例妊娠期女性进行调查。本研究分别在孕早期（≤ 14 周）、孕中期（23~27 周）、孕晚期（30~34 周）对孕妇进行问卷调查、体格检查和实验室检查。纳入标准：（1）年龄≥ 18 岁；（2）自然受孕，单胎；（3）在调查医院产检、分娩者；（4）思维清晰，表达正常；（5）知情同意。排除标准为：（1）妊娠前有基础疾病：心脏病、高血压、糖尿病等；（2）既往有严重精神病史者。本研究已通过安徽医科大学伦理委员会审查（伦理审批号：s20210076）。

1.2 方法

1.2.1 AL 评定方法 根据既往研究[11-13]，采用以下生理系统的生物标志物来评估 AL：代谢系统包括高密度脂蛋白、总胆固醇、体质指数、空腹血糖和腰围。心血管系统包括收缩压和舒张压。免疫系统包括超敏 C 反应蛋白。除了高密度脂蛋白以下四分位数为高风险，其他标志物均以上四分位数为高风险。高风险记为“1”分，低风险记为“0”分，最后将各标志物的分值相加得到 AL 总分。根据文献回顾，AL 总分为 3 分及以上为 AL 的高风险阈值[14]。由于心血管、代谢、神经内分泌和炎症系统在妊娠期间会发生生理性变化[10]，因此本研究妊娠不同时期生物标志物高风险阈值分别根据孕早期、中期和晚期各标志物的四分位数计算。采用脉搏士

电子血压计（型号：MJ150f）测量血压；参与者在无鞋轻薄服装下测量身高、体质量和腰围。使用美国贝克曼库尔特 AU5800、日立 7600-020 型全自动生化分析仪检测空腹血糖、高密度脂蛋白、总胆固醇和超敏 C 反应蛋白。

1.2.2 问卷调查法

1.2.2.1 一般资料和产科资料 采用自制的一般问卷调查表收集孕妇的一般资料和产科资料，包括年龄、文化程度、职业状况、过去 1 年是否失业、夜间睡眠时长以及是否初产妇。其中，职业状况根据中国社会阶层分为 7 个层次，包括高层次专业人员或管理者、专业技术人员、办事人员、个体工商户、商业服务业员工、农民工以及无业者[15]；若失业，则调查失业前职业状况。孕妇睡眠时长划分为：<9 h/d 和≥ 9 h/d[16]。

1.2.2.2 抑郁情绪 采用爱丁堡产后抑郁量表（Edinburgh Postnatal Depression Scale，EPDS）筛查孕妇的抑郁情绪。该量表由 10 个条目组成，采用 4 级评分法（0~3 分），总分为 0~30 分。分数越高，抑郁程度越高。SU 等[17]推荐以 12/13 分作为 EPDS 在孕期抑郁筛查的最佳临界值；以 EPDS ≥ 12 分和 EPDS<12 分划分抑郁女性和非抑郁女性的方法，已在国内得到验证和应用[18]。因此，本研究以 12 分作为孕期女性抑郁情绪筛查的临界值。

1.3 统计学方法 运用 SPSS 24.0 软件进行统计分析。符合正态分布的计量资料以（$\bar{x} \pm s$）描述；计数资料采用例数和百分数描述。两组间计量资料和计数资料的比较分别采用独立样本 t 检验、χ^2 检验或连续性校正的 χ^2 检验，为防止重要变量流失，检验水准为 α =0.10。以单因素分析中有统计学意义的变量为自变量，以孕早期、中期和晚期的 AL 为因变量，建立妊娠不同时期的二元 Logistic 回归模型，以筛选妊娠不同时期 AL 影响因素，检验水准为 α =0.05。

2 结果

2.1 一般资料 本研究共纳入 152 例孕妇，平均年龄（29.6±4.5）岁。文化程度：中专或初中及以下者 21.7%（33/152），高中或大专者 39.5%（60/152），本科及以上者 38.8%（59/152）；职业水平：无业者 17.1%（26/152），农民工 2.6%（4/152），商业服务业员工 15.1%（23/152），个体工商户 6.6%（10/152），办事人员 25.7%(39/152),专业技术人员 30.3%(46/152),高层专业人员或管理者 2.6%（4/152）；失业人员 5.9%（9/152）；初产妇 57.9%（88/152）。

2.2 孕早期、中期和晚期 AL 水平 孕早期、中期和晚期平均 AL 总分分别为（2.06±1.68）、（2.07±1.84）、（2.07±1.68）分。在孕早期、中期和晚期分别有 52 例（34.0%）、54 例（35.3%）和 50 例（32.7%）处于高 AL 状态（AL 总分≥ 3 分）。

2.2 孕早期、中期和晚期 AL 影响因素的单因素分析 孕早期高 AL 和低 AL 组在职业水平、失业状况、孕早期抑郁情绪上比较，差异有统计学意义（P<0.10）。孕中期高 AL 和低 AL 组在年龄、孕早期抑郁情绪和孕早期 AL 上比较，差异有统计学意义（P<0.10）。孕晚期高 AL 和低 AL 组在孕晚期夜间睡眠时长、孕早期抑郁情绪、孕早期和孕中期高 AL 上比较，差异有统计学意义（P<0.1），见表 1。

2.3 妊娠不同时期 AL 影响因素的多因素分析 以是否有高 AL 为因变量，以单因素分析中有统计学意义的变量为自变量（P<0.1），分别建立孕早期、中期和晚期 AL 影响因素的二元 Logistic 回归模型，变量赋值见表 2。

2.3.1 孕早期 AL 影响因素的多因素 Logistic 分析 与无业的孕妇相比，商业服务业员工〔OR=0.229，95%CI（0.062，0.845），P=0.027〕、办事人员〔OR=0.164，95%CI（0.051，0.528），P=0.002〕、专业技术人员〔OR=0.278，95%CI（0.099，0.784），P=0.015〕在孕早期有高 AL 可能性更低；与未失业者相比，过去 1 年经历失业者在孕早期更可能有高 AL〔OR=5.516，95%CI（1.044，29.144），P=0.044〕；与孕早期无抑郁情绪者相比，有抑郁情绪者在孕早期更可能有高 AL〔OR=6.241，95%CI（1.403，27.757），P=0.016〕，见表 3。

2.3.2 孕中期 AL 影响因素的多因素 Logistic 分析 年龄越大的孕妇在孕中期更可能有高 AL〔OR=1.098，95%CI（1.002，1.202），P=0.045〕；与孕早期低 AL 者相比，孕早期高 AL 的孕妇在孕中期更可能有高 AL〔OR=9.965，95%CI（4.402，22.561），P<0.001〕，见表 4。

2.3.3 孕晚期 AL 影响因素的多因素 Logistic 分析 与孕晚期睡眠时长 <9 h/d 者相比，孕晚期睡眠时长≥ 9 h/d 的孕妇在孕晚期高 AL 的可能性更低〔OR=0.176，95%CI（0.044，0.703），P=0.014〕；与孕早期低 AL 者相比，孕早期高 AL 的孕妇在孕晚期更可能有高 AL〔OR=4.697，95%CI（1.852，11.908），P<0.001〕；与孕中期低 AL 者相比，孕中期高 AL 的孕妇在孕晚期更可能有高 AL〔OR=9.426，95%CI（3.728，23.834），P<0.001〕，见表 5。

3 讨论

3.1 孕早期、中期和晚期 AL 水平 本研究结果显示，在孕早期、中期和晚期有分别有 34.0%、35.3% 和 32.7% 的女性处于高 AL 状态（AL 总分≥ 3 分），这表明有较多女性在孕期存在高水平的慢性压力。本研究结果略高于 MORRISON 等[9]对美国孕妇调查的 31.47%(AL 总分 >4 分）。既往研究指出，种族[19]、居住环境[20]、

表 1　孕早期、中期和晚期女性 AL 影响因素的单因素分析

Table 1　Univariate analysis of the influencing factors of AL in the first，second and third trimesters of pregnancy

项目	孕早期				孕中期				孕晚期			
	低 AL（n=100）	高 AL（n=52）	χ^2（t）值	P 值	低 AL（n=98）	高 AL（n=54）	χ^2（t）值	P 值	低 AL（n=102）	高 AL（n=50）	χ^2（t）值	P 值
年龄（$\bar{x}\pm s$）	29.4±4.3	30.2±4.9	1.067[a]	0.288	29.0±4.1	30.7±5.0	2.124[a]	0.036	29.5±4.2	29.9±5.0	0.508[a]	0.612
职业水平〔例（%）〕			11.571	0.072			7.701	0.261			5.922	0.432
无业	11（11.0）	15（28.8）			13（13.3）	13（24.1）			15（14.7）	11（22.0）		
农民工	3（3.0）	1（1.9）			2（2.0）	2（3.7）			3（2.9）	1（2.0）		
商业服务业	15（15.0）	8（15.4）			14（14.3）	9（16.7）			15（14.7）	8（16.0）		
个体工商户	5（5.0）	5（9.6）			7（7.1）	3（5.6）			8（7.8）	2（4.0）		
办事人员	30（30.0）	9（17.3）			28（28.6）	11（20.4）			29（28.4）	10（20.0）		
专业技术者	34（34.0）	12（23.1）			33（33.7）	13（24.1）			31（30.4）	15（30.0）		
高层专业人员或管理者	2（2.0）	2（3.8）			1（1.0）	3（5.6）			1（0.9）	3（6.0）		
失业〔例（%）〕			3.076	0.079			0.000	1.000			0.113	0.736
是	3（3.0）	6（11.5）			6（6.1）	3（5.6）			7（6.9）	2（4.0）		
否	97（97.0）	46（88.5）			92（93.9）	51（94.4）			95（93.1）	48（96.0）		
孕早期睡眠时长〔例（%）〕			2.554	0.110			0.598	0.439			0.405	0.525
<9 h/d	60（60.0）	38（73.1）			61（62.2）	37（68.5）			64（62.7）	34（68.0）		
≥ 9 h/d	40（40.0）	14（26.9）			37（37.8）	17（31.5）			38（37.3）	16（32.0）		
孕中期睡眠时长〔例（%）〕							0.960	0.327			0.936	0.333
<9 h/d					69（70.4）	42（77.8）			72（70.6）	39（78.0）		
≥ 9 h/d					29（29.6）	12（22.2）			30（29.4）	11（22.0）		
孕晚期睡眠时长〔例（%）〕											5.422	0.020
<9 h/d									76（74.5）	46（92.0）		
≥ 9 h/d									26（25.5）	4（8.0）		
孕早期抑郁〔例（%）〕			7.764	0.005			5.516	0.019			3.819	0.051
无	97（97.0）	43（82.7）			94（95.9）	46（85.2）			97（95.1）	43（86.0）		
有	3（3.0）	9（17.3）			4（4.1）	8（14.8）			5（4.9）	7（14.0）		
孕中期抑郁〔例（%）〕							1.676	0.196			0.578	0.447
无					94（95.9）	49（90.7）			97（95.1）	46（92.0）		
有					4（4.1）	5（9.3）			5（4.9）	4（8.0）		
孕晚期抑郁〔例（%）〕											1.419	0.234
无									97（95.1）	45（90.0）		
有									5（4.9）	5（10.0）		
孕早期 AL〔例（%）〕							39.200	<0.001			37.797	<0.001
低 AL					82（83.7）	18（33.3）			84（82.4）	16（32.0）		
高 AL					16（16.3）	36（66.7）			18（17.6）	34（68.0）		
孕中期 AL〔例（%）〕											48.151	<0.001
低 AL									85（83.3）	13（26.0）		
高 AL									17（16.7）	37（74.0）		

注：[a] 表示 t 值；AL= 非稳态负荷。

社会经济状况[8]等因素与 AL 有关，这可能解释了本研究与美国人群的 AL 调查结果存在差异的原因。此外，不同研究中对 AL 纳入的生物标志物和计算方法的不同也可能导致研究结果有些许差异，这表明有必要建立更准确和统一的 AL 评价方法以便不同研究之间进行比较和分析。

3.2　孕早期、中期和晚期 AL 的影响因素

3.2.1　孕早期 AL 的影响因素　职业水平、失业状况以及抑郁情绪是孕早期 AL 影响因素。本研究中，不同职业的社会阶层是根据组织资源、经济资源和文化资源的占有情况进行划分，其中无业和失业为最低的社会阶层[15]。多因素分析显示，与无业者相比，更高阶层的商业服务业员工、办事人员、专业技术人员在孕早期有高 AL 的可能性更低；与未失业者相比，过去 1 年经历

表 2　AL 影响因素分析的变量赋值情况

Table 2　Variable assignment in the analysis of the influencing factors of allostatic load

项目	赋值方式
年龄	实测值
职业水平	无业 =0；农民工 =1；商业服务业员工 =2；个体工商户 =3；办事人员 =4；专业技术人员 =5；高层次专业人员或管理者 =6
失业	否 =0；是 =1
睡眠时长	<9 h/d=0；≥ 9 h/d=1
抑郁情绪	无 =0；有 =1
AL	低 AL=0；高 AL=1

失业的孕妇在孕早期更可能有高 AL。既往研究指出，高社会经济地位的个体有更好地改善健康状况的资源和知识，并善于应对经济困难、不良的工作环境和压力性生活事件[21]，而生活在底层的压力迫使个体出现过度应激，脂质代谢紊乱，血糖持续升高，慢性炎症反应等[22]。MCCRORY 等[8]指出，与更高职业水平的专业性或管理性工作的老年人相比，更低职业水平的不熟练或半熟练工作的老年人 AL 得分更低。失业可带来经济上的限制、社会联系的减少以及损害健康行为的增加等[23]。这是一种慢性压力源，可持续数周、数月甚至更长时间[24]。在慢性压力下，下丘脑－垂体－肾上腺轴持续激活，会对机体的各生理系统造成累积磨损，导致 AL 升高[2，23]。

本研究结果显示，仅孕早期抑郁情绪影响孕早期 AL，而抑郁情绪与孕中期和晚期 AL 无关，这表明孕妇 AL 在孕早期更可能受到抑郁情绪的影响。既往研究在黑种人女性、白种人男性和老年人等群体中支持抑郁和 AL 的关联[25-27]。然而，HUX 等[10]对美国孕 10~14 周女性的调查结果表明，抑郁不是 AL 的影响因素。不一致的调查结果可能与调查国家以及评价抑郁的工具不同有关。有研究指出抑郁与下丘脑－垂体－肾上腺轴

表 3　孕早期女性 AL 影响因素的多因素 Logistic 回归分析

Table 3　Multivariate Logistic regression analysis of the influencing factors of AL in the first trimester of pregnancy

项目	*B*	*SE*	Wald χ^2 值	*P* 值	*OR* 值	95%*CI*
职业水平（以无业者为参照）						
农民工	−1.289	1.224	1.109	0.292	0.275	（0.025，3.034）
商业服务业员工	−1.475	0.667	4.895	0.027	0.229	（0.062，0.845）
个体工商户	−0.343	0.766	0.201	0.654	0.709	（0.158，3.187）
办事人员	−1.811	0.598	9.166	0.002	0.164	（0.051，0.528）
专业技术人员	−1.281	0.529	5.862	0.015	0.278	（0.099，0.784）
高层专业人员或管理者	−0.603	1.149	0.275	0.600	0.547	（0.058，5.204）
失业（以否为参照）	1.708	0.849	4.042	0.044	5.516	（1.044，29.144）
孕早期抑郁情绪（以无为参照）	1.831	0.761	5.784	0.016	6.241	（1.403，27.757）
常量	0.191	0.406	0.220	0.639	1.210	—

注：—表示无此项数据。

表 4　孕中期女性 AL 影响因素的多因素 Logistic 分析

Table 4　Multivariate Logistic regression analysis of the influencing factors of AL in the second trimester of pregnancy

项目	*B*	*SE*	Wald χ^2 值	*P* 值	*OR* 值	95%*CI*
年龄	0.093	0.046	4.016	0.045	1.098	（1.002，1.202）
孕早期抑郁情绪（以无为参照）	0.807	0.748	1.166	0.280	2.242	（0.518，9.702）
孕早期高 AL（以低 AL 为参照）	2.299	0.417	30.411	<0.001	9.965	（4.402，22.561）
常量	−4.384	1.441	9.256	0.002	0.012	—

注：—表示无此项数据。

表 5　孕晚期女性 AL 影响因素的多因素 Logistic 分析

Table 5　Multivariate Logistic regression analysis of the influencing factors of AL in the third trimester of pregnancy

项目	*B*	*SE*	Wald χ^2 值	*P* 值	*OR* 值	95%*CI*
孕早期抑郁情绪（以无为参照）	−0.047	0.775	0.004	0.952	0.954	（0.209，4.359）
孕晚期睡眠时长≥ 9 h/d（以 <9 h/d 为参照）	−1.739	0.708	6.038	0.014	0.176	（0.044，0.703）
孕早期高 AL（以低 AL 为参照）	1.547	0.475	10.620	0.001	4.697	（1.852，11.908）
孕中期高 AL（以低 AL 为参照）	2.244	0.473	22.470	<0.001	9.426	（3.728，23.834）
常量	−2.073	0.355	34.133	<0.001	0.126	—

注：—表示无此项数据。

和多系统生理功能失调有关[27]，且孕期抑郁与早产、低出生体重儿等不良妊娠结局的风险增加有关[28-30]，而这些也与 AL 有关[3-5]。这表明 AL 作为一种慢性压力可能是孕期抑郁与不良妊娠结局之间关系的生物学机制。

3.2.2 孕中期 AL 的影响因素 年龄以及孕早期 AL 是孕中期 AL 的影响因素。本研究指出年龄更大的孕妇在孕中期更可能有高 AL，这反映了机体的各生理系统所经历的累积磨损。有研究在女性雇员[31]、青少年[20]、农场工人[32]等群体中指出年龄是 AL 的独立影响因素。随着年龄的增长，与 AL 有关的脂质代谢和免疫系统功能会下降[33]。既往研究表明，与年轻者相比，年长者由于与年龄相关的生理弹性下降而难以从压力性事件恢复[34]。此外，本研究显示孕早期高 AL 是孕中期 AL 的危险因素，这表明在孕早期对高 AL 者的关注和及时干预有利于降低孕中期女性发生高 AL 的风险。

3.2.3 孕晚期 AL 的影响因素 孕晚期睡眠时长、孕早期和中期高 AL 是孕晚期 AL 的影响因素。已有研究表明睡眠时长和 AL 呈负相关[7, 35]。本研究也指出孕晚期睡眠时长≥ 9 h/d 的孕妇在孕晚期 AL 水平可能更低，这反映了较多的睡眠时长对孕晚期女性生理系统的保护作用。另有研究表明孕期睡眠时长与多个生理系统健康有关。如孕期睡眠时长与体质指数[36]、血糖[37]、C 反应蛋白[38]、收缩压和舒张压[39]呈负相关。此外，本研究显示孕早期和中期高 AL 是孕晚期 AL 的危险因素。因此，对孕晚期睡眠时长、孕早期和中期高 AL 的关注和及时干预有利于降低孕晚期女性发生高 AL 的风险。

综上所述，超过 30% 的女性在孕早期、中期和晚期处于高 AL 水平；妊娠女性不同时期的 AL 影响因素不尽相同。随着妊娠进展，对高 AL 孕妇的更早关注和干预，有利于进一步降低孕妇在妊娠后期发生高 AL 的风险；关注孕妇年龄和职业状况、改善孕早期抑郁情绪和孕晚期睡眠状况有助于降低妊娠期女性生理系统磨损的风险，促进母婴健康。本研究使用反映客观压力的生物学数据，纵向调查妊娠不同时期的 AL 及其影响因素，为预防不良妊娠结局提供新的可供实践的预防措施，但研究结果仅来自安徽省两所医院，从而影响研究结果的外推性，且社会经济、心理和行为因素是通过自我报告的方式进行调查，易受回忆偏移和社会期望影响。

作者贡献：袁德慧和王明欢负责现场招募和资料收集，管理和分析数据；袁德慧撰写论文；马瑞亮、杨方方、俞巧稚参与资料的收集；熊敏、俞敏负责协调项目的开展和质量控制；李玉红负责研究的总体设计、组织项目的实施、质量控制及文章审校。

本文无利益冲突。

参考文献

[1] 马婷婷 . 孕妇围孕期心理社会应激与子代先天性心脏病的病例对照研究［D］. 福州：福建医科大学，2016.

[2] MCEWEN B S. Protective and damaging effects of stress mediators［J］. N Engl J Med，1998，338（3）：171-179. DOI：10.1056/NEJM199801153380307.

[3] HUX V J，ROBERTS J M. A potential role for allostatic load in preeclampsia［J］. Matern Child Health J，2015，19（3）：591-597. DOI：10.1007/s10995-014-1543-7.

[4] HUX V J，CATOV J M，ROBERTS J M. Allostatic load in women with a history of low birth weight infants：the national health and nutrition examination survey［J］. J Womens Health （Larchmt），2014，23（12）：1039-1045. DOI：10.1089/jwh.2013.4572.

[5] OLSON D M，SEVERSON E M，VERSTRAETEN B S，et al. Allostatic load and preterm birth［J］. Int J Mol Sci，2015，16（12）：29856-29874. DOI：10.3390/ijms161226209.

[6] JUSTER R P，SASSEVILLE M，GIGUÈRE C É，et al. Elevated allostatic load in individuals presenting at psychiatric emergency services［J］. J Psychosom Res，2018，115：101-109. DOI：10.1016/j.jpsychores.2018.10.012.

[7] 张丹，伍晓艳，陶舒曼，等 . 大学生睡眠时长和时型与非稳态负荷关联研究［J］. 现代预防医学，2021，48（17）：3182-3186.

[8] MCCRORY C，FIORITO G，CHEALLAIGH C N，et al. How does socio-economic position （SEP） get biologically embedded? A comparison of allostatic load and the epigenetic clock（s）［J］. Psychoneuroendocrinology，2019，104：64-73. DOI：10.1016/j.psyneuen.2019.02.018.

[9] MORRISON S，SHENASSA E D，MENDOLA P，et al. Allostatic load may not be associated with chronic stress in pregnant women，NHANES 1999-2006［J］. Ann Epidemiol，2013，23（5）：294-297. DOI：10.1016/j.annepidem.2013.03.006.

[10] HUX V J，ROBERTS J M，OKUN M L. Allostatic load in early pregnancy is associated with poor sleep quality［J］. Sleep Med，2017，33：85-90. DOI：10.1016/j.sleep.2016.09.001.

[11] BU S S，LI Y H. Physical activity is associated with allostatic load：evidence from the National Health and Nutrition Examination Survey［J］. Psychoneuroendocrinology，2023，154：106294. DOI：10.1016/j.psyneuen.2023.106294.

[12] ALLEN A M，WANG Y J，CHAE D H，et al. Racial discrimination，the superwoman schema，and allostatic load：exploring an integrative stress-coping model among African American women［J］. Ann N Y Acad Sci，2019，1457（1）：104-127. DOI：10.1111/nyas.14188.

[13] BARRETT E S，VITEK W，MBOWE O，et al. Allostatic load，a measure of chronic physiological stress，is associated with pregnancy outcomes，but not fertility，among women with unexplained infertility［J］. Hum Reprod，2018，33（9）：1757-1766. DOI：10.1093/humrep/dey261.

[14] HILL M，OBENG-GYASI E. The association of cytomegalovirus IgM and allostatic load［J］. Diseases，2022，10（4）：70. DOI：10.3390/diseases10040070.

[15] 陆学艺 . 当代中国社会十大阶层分析［J］. 学习与实践，2002（3）：

55-63，1. DOI：10.19624/j.cnki.cn42-1005/c.2002.03.017.

[16] 国家卫生健康委员会.健康中国行动（2019-2030 年）[EB/OL].（2019-07-15）[2023-03-08]. http：//www.gov.cn/xinwen/2019-07/15/content_5409694.htm.

[17] SU K P，CHIU T H，HUANG C L，et al. Different cutoff points for different trimesters? The use of Edinburgh Postnatal Depression Scale and Beck Depression Inventory to screen for depression in pregnant Taiwanese women [J]. Gen Hosp Psychiatry，2007，29（5）：436-441. DOI：10.1016/j.genhosppsych.2007.05.005.

[18] SHI P X，REN H，LI H，et al. Maternal depression and suicide at immediate prenatal and early postpartum periods and psychosocial risk factors [J]. Psychiatry Res，2018，261：298-306. DOI：10.1016/j.psychres.2017.12.085.

[19] JACKSON J S，KNIGHT K M，RAFFERTY J A. Race and unhealthy behaviors：chronic stress，the HPA axis，and physical and mental health disparities over the life course [J]. Am J Public Health，2010，100（5）：933-939. DOI：10.2105/AJPH.2008.143446.

[20] THEALL K P，DRURY S S，SHIRTCLIFF E A. Cumulative neighborhood risk of psychosocial stress and allostatic load in adolescents [J]. Am J Epidemiol，2012，176（Suppl 7）：S164-S174. DOI：10.1093/aje/kws185.

[21] ELO I T. Social class differentials in health and mortality：patterns and explanations in comparative perspective [J]. Annu Rev Sociol，2009，35：553-572. DOI：10.1146/annurev-soc-070308-115929. [LinkOut]

[22] 张赟建，石汉平.社会经济地位与代谢 [C] // 中国抗癌协会，卫生部《医学参考报—营养学频道》编辑部，广州抗癌协会肿瘤营养与支持治疗专业委员会，《中华普通外科学文献（电子版）》编辑部.2012《广州国际肿瘤营养与支持治疗研讨会》论文汇编.广州，2012：168-171.

[23] SUMNER R C，GALLAGHER S. Unemployment as a chronic stressor：a systematic review of cortisol studies [J]. Psychol Health，2017，32（3）：289-311. DOI：10.1080/08870446.2016.1247841.

[24] MILLER G E，CHEN E，ZHOU E S. If it goes up，must it come down? Chronic stress and the hypothalamic-pituitary-adrenocortical axis in humans [J]. Psychol Bull，2007，133（1）：25-45. DOI：10.1037/0033-2909.133.1.25.

[25] BEY G S，WARING M E，JESDALE B M，et al. Gendered race modification of the association between chronic stress and depression among Black and White U.S. adults [J]. Am J Orthopsychiatry，2018，88（2）：151-160. DOI：10.1037/ort0000301.

[26] JUSTER R P，MARIN M F，SINDI S，et al. Allostatic load associations to acute，3-year and 6-year prospective depressive symptoms in healthy older adults[J]. Physiol Behav，2011，104(2)：360-364. DOI：10.1016/j.physbeh.2011.02.027.

[27] KOBROSLY R W，SEPLAKI C L，CORY-SLECHTA D A，et al. Multisystem physiological dysfunction is associated with depressive symptoms in a population-based sample of older adults [J]. Int J Geriatr Psychiatry，2013，28（7）：718-727. DOI：10.1002/gps.3878.

[28] YUAN M，BEDELL S，VRIJER B D，et al. Highlighting the mechanistic relationship between perinatal depression and preeclampsia：a scoping review [J]. Womens Health Rep，2022，3（1）：850-866. DOI：10.1089/whr.2022.0062.

[29] GRIGORIADIS S，VONDERPORTEN E H，MAMISASHVILI L，et al. The impact of maternal depression during pregnancy on perinatal outcomes：a systematic review and meta-analysis [J]. J Clin Psychiatry，2013，74（4）：e321-341. DOI：10.4088/JCP.12r07968.

[30] ARAUJO D M，VILARIM M M，SABROZA A R，et al. Depression during pregnancy and low birth weight：a systematic literature review [J]. Cad Saude Publica，2010，26（2）：219-227. DOI：10.1590/s0102-311χ^{2}010000200002.

[31] VON THIELE U，LINDFORS P，LUNDBERG U. Self-rated recovery from work stress and allostatic load in women [J]. J Psychosom Res，2006，61（2）：237-242. DOI：10.1016/j.jpsychores.2006.01.015.

[32] MCCLURE H H，JOSH SNODGRASS J，MARTINEZ C R Jr，et al. Stress，place，and allostatic load among Mexican immigrant farmworkers in Oregon[J]. J Immigr Minor Health，2015，17(5)：1518-1525. DOI：10.1007/s10903-014-0066-z.

[33] JOHNSON A A，STOLZING A. The role of lipid metabolism in aging，lifespan regulation，and age-related disease [J]. Aging Cell，2019，18（6）：e13048. DOI：10.1111/acel.13048.

[34] PIAZZA J R，STAWSKI R S，SHEFFLER J L. Age，daily stress processes，and allostatic load：a longitudinal study [J]. J Aging Health，2019，31（9）：1671-1691. DOI：10.1177/0898264318788493.

[35] CHEN X L，REDLINE S，SHIELDS A E，et al. Associations of allostatic load with sleep apnea，insomnia，short sleep duration，and other sleep disturbances：findings from the National Health and Nutrition Examination Survey 2005 to 2008 [J]. Ann Epidemiol，2014，24(8)：612-619. DOI：10.1016/j.annepidem.2014.05.014.

[36] 李琼，马双双，余丽君，等.合肥市孕妇孕晚期睡眠状况与心血管病 10 年风险的关联 [J].卫生研究，2022，51（5）：761-766. DOI：10.19813/j.cnki.weishengyanjiu.2022.05.014.

[37] CASEY T，SUN H，BURGESS H J，et al. Delayed lactogenesis II is associated with lower sleep efficiency and greater variation in nightly sleep duration in the third trimester [J]. J Hum Lact，2019，35（4）：713-724. DOI：10.1177/0890334419830991.

[38] HOLINGUE C，OWUSU J T，FEDER K A，et al. Sleep duration and C-reactive protein：associations among pregnant and non-pregnant women [J]. J Reprod Immunol，2018，128：9-15. DOI：10.1016/j.jri.2018.05.003.

[39] TANG Y，ZHANG J，DAI F，et al. Poor sleep is associated with higher blood pressure and uterine artery pulsatility index in pregnancy：a prospective cohort study[J]. BJOG，2021，128(7)：1192-1199. DOI：10.1111/1471-0528.16591.

（收稿日期：2023-04-15；修回日期：2023-07-12）

（本文编辑：毛亚敏）